

SKRIPSI

ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS MENGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



PRAMUDYA WARDANI

03051181520033

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS MENGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



PRAMUDYA WARDANI

03051181520033

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS MENGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

PRAMUDYA WARDANI
03051181520033

Indralaya, Juli 2019

Dosen Pembimbing,



Muhammad Yanis, S.T., M.T.
NIP. 197002281994121001

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI


Nama : PRAMUDYA WARDANI
NIM : 03051181520033
Jurusan : TEKNIK MESIN
**Judul Skripsi : ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS
MENGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN**
Dibuat Tanggal : 27 AGUSTUS 2019
Selesai Tanggal : 29 JULI 2019

Inderalaya, Juli 2019

Mengetahui:

 Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Dosen Pembimbing,


Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP.197112251997021001


Muhammad Yanis, S.T., M.T.
NIP.197002281994121001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2019.

Indralaya, 29 Juli 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Ir. Firmansyah Burlian, M.T
NIP. 19561227 198811 1 001

(.....)

Anggota:

2. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19790927 200312 1 004

(.....)

3. Jimmy D. Nasution, S.T., M.T
NIP. 19761228 200312 1 002

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,



Muhammad Yanis, S.T., M.T.
NIP. 197002281994121001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pramudya Wardani

NIM : 03051181520033

Judul : Analisis Getaran pada Proses Freis Menggunakan Cairan Pemotongan

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2019



Pramudya Wardani
NIM. 03051181520033

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Pramudya Wardani

NIM : 03051181520033

Judul : Analisis Getaran pada Proses Freis Menggunakan Cairan Pemotongan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2019



Pramudya Wardani
NIM. 03051181520033

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul **“ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membimbing, mendidik, memotivasi selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Yanis, S.T, M.T yang telah membimbing, mendidik, memotivasi, dan meluangkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Ellyanie, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan wawasan, motivasi dan ilmunya serta memberi arahan dalam kegiatan perkuliahan
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun skripsi ini.

6. Orang Tua saya ayahnda almarhum Drs. Suwarno, M.Pd dan ibunda Rahmiyati, S.Pd selaku orang tua saya yang selalu memberikan cinta kasih sayang, dukungan moral, doa yang tulus, dan yang terkhususnya ibunda saya yang selalu memberikan materi serta telah mendidik, mengarahkan, dan memotivasi dari awal hingga selesainya skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berkontribusi pada dunia pendidikan dan industri manufaktur agar pengukuran kekasaran permukaan lebih efisiensi dan murah dengan menggunakan sensor getaran dalam proses pemesinan dan dengan menggunakan cairan pemotongan agar mendapatkan hasil yang baik.

Indralaya, Juli 2019

Pramudya Wardani

RINGKASAN

ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 29 Juli 2019

Pramudya Wardani; Dibimbing oleh Muhammad Yanis, S.T., M.T

VIBRATION ANALYSIS OF FREIS PROCESS USING CUTTING FLUID

xxv + 62 Halaman, 7 tabel, 25 gambar, 20 lampiran

RINGKASAN

Pada proses pemesinan, cairan pemotongan (*cutting fluid*) digunakan untuk meningkatkan kualitas dimensi, geometri dan kekasaran permukaan dari produk. Cairan pemotongan dapat berasal dari minyak mineral dan minyak nabati. Pada saat ini banyak pemesinan beralih kepada penggunaan cairan pemotongan dari jenis minyak nabati. Hal ini karena dipengaruhi isu global tentang pemesinan yang ramah lingkungan (*green machining*). Pada penelitian ini dilakukan pemesinan *side milling* dengan kondisi tanpa menggunakan cairan pemotongan dan menggunakan minyak kelapa sebagai *cutting fluid*. Parameter input terdiri atas kecepatan potong (V_c), gerak makan per gigi (f_z) dan kedalaman pemotongan aksial (a_x). Dan parameter output adalah getaran yang terjadi dan kekasaran permukaan di benda kerja. Sensor MEMS digital accelerometer ADXL-345 berbasis arduino uno digunakan untuk deteksi sinyal getaran.. Dari hasil analisis pengukuran getaran pada benda kerja didapatkan getaran terbesar berada pada sumbu Y karena merupakan gaya tangensial yang berhubungan dengan kecepatan putaran spindle. Pada perekaman getaran menggunakan media cairan pemotongan, terlihat bahwa pada variasi kecepatan potong (V_c) semakin besar nilai kecepatan potongnya maka getaran yang didapatkan semakin besar pada setiap sumbunya. Hal ini dikarenakan putaran pada spindle yang semakin besar sehingga gesekan yang terjadi semakin besar pada benda kerja dan mendapatkan getaran yang semakin besar juga, dimana nilai getaran terbesar didapatkan pada $V_c = 40,86$ m/min di sumbu Y dengan getaran rata-rata sebesar 10.6610 m/s², kekasaran permukaan terkecil $1,7$ μ m pada ,Kemudian pada gerak makan per gigi (f_z) hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa semakin besar nilai gerak makan per gigi maka semakin besar juga getaran yang didapatkan. Hal ini dikarenakan nilai kecepatan potong yang lambat sedangkan nilai gerak pemakanan yang tinggi sehingga

menimbulkan gesekan lebih besar sehingga nilai getaran yang didapat semakin besar, dimana nilai getaran terbesar didapatkan pada $f_z = 0,117$ mm/tooth di sumbu Y dengan getaran rata-rata sebesar $10,708$ m/s², kekasaran permukaan terbesar $2,1$ μ m, sama halnya seperti gerak makan per gigi menunjukkan bahwa nilai kedalaman makan aksial (a_x) mendapatkan getaran yang besar juga dengan semakin besar nilai kedalaman aksialnya (a_x). Hal ini dikarenakan banyaknya volume material yang terbuang oleh pahat *end milling* saat melakukan proses pemesinan sehingga getaran yang didapat semakin besar, dimana nilai getaran terbesar didapatkan pada $a_x = 10,36$ mm di sumbu Y dengan getaran rata-rata sebesar $10,659$ m/s², kekasaran permukaan $2,5$ μ m sedangkan pada pengukuran tanpa menggunakan media cairan pemotongan pada nilai $V_c = 40,86$ m/min yang menghasilkan getaran di sumbu Y dengan getaran rata-rata sebesar $10,829$ m/s², kekasaran permukaan $2,1$ μ m, pada $f_z = 0,117$ mm/tooth di sumbu Y dengan getaran rata-rata sebesar $10,708$ m/s², kekasaran permukaan $3,8$ μ m, pada $a_x = 10,36$ mm di sumbu Y dengan getaran rata-rata sebesar $10,659$ m/s², kekasaran permukaan $4,0$ μ m. Dari hasil analisis diatas ditarik kesimpulan bahwa getaran pada pengukuran getaran benda kerja dengan proses menggunakan media cairan pemotongan mendapatkan getaran yang lebih kecil dibandingkan proses tanpa menggunakan cairan pemotongan, hal itu dikarenakan pada saat proses pemesinan berlangsung, cairan pemotongan dihidupkan dan diarahkan pada benda kerja dan pahat sehingga mengurangi gesekan pada saat sedang melakukan proses pemakanan sehingga getaran yang diterima menjadi lebih kecil dibandingkan dengan proses tanpa menggunakan cairan pemotongan.

Kata Kunci : kondisi pemotongan, getaran, cairan pemotongan

SUMMARY

VIBRATION ANALYSIS OF FREIS PROCESS USING CUTTING FLUID

Scientific Writing in the Form of Thesis, 29 Juli 2019

Pramudya Wardani; Supervised by Muhammad Yanis, S.T., M.T.

ANALISIS GETARAN PADA PROSES FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN

xxv + 62 pages, 7 tables, 25 images, 20 attachments

SUMMARY

In the machining process, cutting fluid is used to improve the dimensions, geometry and surface roughness of the product. Cutting fluid can come from mineral oil and vegetable oil. At this time many types of machinery turn to the use of cutting fluid from vegetable oil. This is because it is influenced by global issues about environmentally friendly machining (green machining). In this study, side milling machining was carried out under conditions without using cutting fluid and using coconut oil as cutting fluid. Input parameters consist of cutting speed (V_c), feed motion per gear (f_z) and axial cutting depth (a_x). And the output parameters are the vibrations that occur and the surface roughness in the workpiece. The ADXL-345 MEMS digital accelerometer sensor based on Arduino Uno is used for the detection of vibration signals. From the analysis of vibration measurements on the workpiece, the greatest vibration is on the Y axis because it is a tangential force related to the spindle rotation speed. In recording vibration using cutting fluid media, it appears that the variation in cutting speed (V_c) the greater the value of the cutting speed, the greater the vibration obtained on each axis. This is because the rotation of the spindle is large so that the friction that occurs is greater in the workpiece and get a greater vibration too, where the greatest vibration value is obtained at $V_c = 40.86$ m/min on the Y axis with an average vibration of 10.6610 m/s², the smallest surface roughness is 1.7 μ m at. Then in feed motion per tooth (f_z) the results obtained indicate that the greater the feed motion per tooth, the greater the vibration obtained. This is due to the slow cutting speed value while the high feed motion value causes greater friction so that the greater vibration value obtained, where the greatest vibration value is obtained at $f_z = 0.117$ mm/tooth on the Y axis with an average vibration of 10.708 m/s², the largest surface roughness of 2.1 μ m, as well as feeding motion per tooth shows that the axial feeding depth (a_x) values get a great vibration also with the greater

value of the axial depth (a_x). This is due to the large volume of material wasted by the end milling chisel during machining so that the vibration obtained is greater, where the greatest vibration value is obtained at $a_x = 10.36$ mm on the Y axis with an average vibration of 10.659 m/s^2 , roughness a surface of $2.5 \text{ }\mu\text{m}$ whereas in measurements without using cutting fluid media at a value of $V_c = 40.86 \text{ m/min}$ which produces vibrations in the Y axis with an average vibration of 10.829 m/s^2 , surface roughness of $2.1 \text{ }\mu\text{m}$, at $f_z = 0.117 \text{ mm/tooth}$ on the Y axis with an average vibration of 10.708 m/s^2 , a surface roughness of $3.8 \text{ }\mu\text{m}$, at $a_x = 10.36$ mm on the Y axis with an average vibration of 10.659 m/s^2 , a surface roughness of $4.0 \text{ }\mu\text{m}$. From the analysis results above, it can be concluded that the vibration in measuring the vibration of the workpiece using the cutting fluid media gets smaller vibrations compared to the process without using cutting fluid, it is because when the machining process takes place, the cutting fluid is turned on and directed at the workpiece and chisel thus reducing friction while feeding so that the vibration received is smaller than the process without using cutting fluid.

Keywords: cutting conditions, vibration, cutting fluid

.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Cairan Pemotongan.....	5
2.1.1 Jenis – Jenis Cairan Pemotongan.....	5
2.1.2 Metode Penggunaan Cairan Pemotong.....	7
2.2 Proses Pemesinan Freis	8
2.2.1 Elemen – Elemen Dasar Pemesinan.....	10
2.3 Pengertian Getaran	13
2.4 Parameter Getaran	13
2.4.1 Frekuensi	13
2.4.2 Amplitudo	14
2.4.3 Phase	15
2.5 Fast Fourier Transform	16
2.6 Baja Karbon	16
2.6.1 Baja Karbon Rendah	17
2.6.2 Baja Karbon sedang	17
2.6.3 Baja Karbon Tinggi	17
2.7 Material Pahat	18
2.7.1 High Speed Steels (HSS)	18
2.7.2 Pahat karbida	18
2.7.3 Pahat Keramik	19

2.7.4	Pahat Diamond	19
2.8	Sensor Accelerometer	19
2.8.1	MEMS Accelerometer	20
2.8.2	MEMS Accelerometer ADXL 345	20
2.9	Arduino	22
2.10	MATLAB	23
2.11	Penelitian-Penelitian Sebelumnya	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Diagram Alir Penelitian	27
3.2	Metode Pengumpulan Data	28
3.2.1	Studi Literatur	28
3.2.2	Persiapan Alat Pengujian	28
3.2.3	Pengukuran Getaran	29
3.2.4	Pengukuran Kekasaran Permukaan	29
3.3	Alat Dan Bahan Penelitian.....	30
3.4	Prosedur Penelitian	32
3.4.1	Proses Pengambilan Data Getaran	33
3.4.2	Proses Pengambilan Data Kekasaran Permukaan	34
3.4.3	Desain Sensor Getaran.....	35
3.4.4	Pemrograman Dengan Arduino Uno	37
3.4.5	Pemrograman Serial Data Pada Matlab	37
3.4.6	Pemrograman Fast Fourier Transform Pada Matlab	38
3.4.7	Pengujian Sensor	38
3.5	Nilai Variasi Pengujian	39
3.6	Sistem Persumbuan Pada Saat Pengujian	39

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Hasil Pengukuran Getaran	41
4.1.1	Getaran Dengan Media Cutting Fluid dan Proses Dry.....	41
4.1.2	Gambar FFT dan Domain Waktu Proses Pengujian.....	44
4.1.3	Grafik Getaran Dengan Media Cutting Fluid	46
4.1.4	Grafik Getaran Dengan Proses Dry.....	47

4.1.5	Perbandingan Getaran Antara Proses Menggunakan Media Cutting Fluid dan Dry.....	49
4.2	Data Hasil Pengukuran kekasaran Permukaan.....	51
4.2.1	Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Pada Proses Menggunakan Cutting Fluid Dan Proses Tanpa Menggunakan Cutting Fluid.....	51
4.2.2	Grafik Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Pada Proses Menggunakan Cutting Fluid Dan Tanpa Menggunakan Cutting Fluid.....	53
4.2.3	Perbandingan Kekasaran Permukaan.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan.....	61
5.2.	Saran.....	61
DAFTAR RUJUKAN		i
LAMPIRAN		i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tiga Klasifikasi Proses Freis.....	10
Gambar 2.2	Mekanisme Proses Freis Muka (Face Milling)	11
Gambar 2.3	Perbandingan Dua Gelombang Dengan Amplitudo Yang Berbeda	15
Gambar 2.4	Hubungan Beda Phase Dengan Dua Gelombang Yang Sama.....	16
Gambar 2.5	Accelerometer ADXL 345	22
Gambar 2.6	Arduino Uno	23
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 3.2	Skematik Perancangan Alat Pengujian.....	28
Gambar 3.3	Alur Proses Pengukuran Getaran.....	29
Gambar 3.4	Mesin Freis DAHLIH DL-U2	30
Gambar 3.5	Pahat HSS 4 Flute.....	31
Gambar 3.6	Benda Kerja Baja Karbon Rendah	31
Gambar 3.7	Minyak Kelapa Barco	32
Gambar 3.8	Proses Pengambilan Data Getaran.....	33
Gambar 3.9	Proses Side Milling.....	34
Gambar 3.10	Prototipe Sensor Getaran	35
Gambar 3.11	Pemasangan Sensor Getaran Pada Mesin Freis.....	36
Gambar 3.12	Pengujian Sensor	37
Gambar 4.1	Gambar FFT dan Domain Waktu	43
Gambar 4.2	Hasil pengukuran Getaran Dengan Media Cutting Fluid	45
Gambar 4.3	Grafik Hasil Pengukuran getaran Pada Proses Non Cutting fluid..	46
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Cutting Fluid dan Non Cutting Fluid	48
Gambar 4.5	Grafik Pengukuran Kekasaran Dengan Cutting Fluid.....	54
Gambar 4.6	Grafik Pengukuran Kekasaran Tanpa Cairan Pemotongan	55
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Kekasaran Permukaan.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Uno	23
Tabel 3.1	Sambungan Koneksi 12C Arduino Uno Dengan ADXL 345	35
Tabel 3.2	Nilai Variasi Pengujian	38
Tabel 4.1	Tabel Hasil Pengolahan Data Pada Proses Cutting Fluid	40
Tabel 4.2	Tabel Hasil Pengolahan Data Pada Proses Tanpa Cutting Fluid	40
Tabel 4.3	Tabel Hasil Pengukuran Kekasaran Menggunakan Cutting Fluid....	52
Tabel 4.4	Tabel Hasil Pengukuran Kekasaran Tanpa Cutting Fluid.....	53

ANALISIS GETARAN PROSES *SIDE MILLING* PADA PEMESINAN *DRY* DAN MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN DARI MINYAK KELAPA

Yanis, M¹, Wardani, P²

(1,2) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

e-mail: yanis@unsri.ac.id

e-mail: pramudyawardani08@gmail.com

Abstrak

Pada proses pemesinan, cairan pemotongan (*cutting fluid*) digunakan untuk meningkatkan kualitas dimensi, geometri dan kekasaran permukaan dari produk. Cairan pemotongan dapat berasal dari minyak mineral dan minyak nabati. Pada saat ini banyak pemesinan beralih kepada penggunaan cairan pemotongan dari jenis minyak nabati. Hal ini karena dipengaruhi isu global tentang pemesinan yang ramah lingkungan (*green machining*). Pada penelitian ini dilakukan pemesinan *side milling* dengan kondisi tanpa menggunakan cairan pemotongan dan menggunakan minyak kelapa sebagai *cutting fluid*. Parameter input terdiri atas kecepatan potong (V_c), gerak makan per gigi (f_z) dan kedalaman pemotongan aksial (a_x). Dan parameter output adalah getaran yang terjadi dan kekasaran permukaan di benda kerja. Sensor MEMS digital accelerometer ADXL-345 berbasis arduino uno digunakan untuk deteksi sinyal getaran. Hasil pengujian didapatkan bahwa getaran terbesar terjadi pada arah pemotongan tangensial, diikuti arah gerak pemakanan dan terkecil pada arah pemakanan. Pengaruh variasi kecepatan potong, gerak pemakanan dan kedalaman aksial terhadap getaran mengalami peningkatan. Pada kekasaran permukaan variasi kecepatan potong mengalami penurunan dengan persentase rata-rata getaran dan kekasaran permukaan pada proses menggunakan *cutting fluid* sebesar 34,5% dan kekasaran permukaan terkecil 1,7 μm pada proses tanpa menggunakan *cutting fluid* sebesar 16,5% dan kekasaran permukaan 2,1 μm untuk variasi kecepatan potong. Pada variasi gerak makan per gigi mendapatkan hasil persentase peningkatan rata-rata getaran pada proses menggunakan *cutting fluid* sebesar 45,5% dan kekasaran permukaan 2,1 μm pada proses tanpa menggunakan *cutting fluid* sebesar 1,5%, dan kekasaran permukaan 3,8 μm , untuk variasi kedalaman potong mendapatkan persentase peningkatan pada proses menggunakan *cutting fluid* sebesar 26,5% dan kekasaran permukaan 2,5 μm pada proses menggunakan tanpa menggunakan *cutting fluid* sebesar 21% dan kekasaran 4.0 μm . Dari hasil penelitian tersebut tanpa menggunakan *cutting fluid* mendapatkan hasil yang besar dibandingkan dengan menggunakan *cutting fluid*.

Kata Kunci : Getaran, cairan pemotongan

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.197112 25199702 1 001

Indralaya, September 2019
Dosen Pembimbing,



Muhammad Yanis, S.T., M.T
NIP.197002 28199412 1 001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pemesinan tujua utama yang diinginkan adalah hasil pengerjaan yang baik serta biaya produksi yang rendah. Salah satu untuk meningkatkan kualitas benda kerja adalah penggunaan cairan pemotongan sendiri. Cairan pemotongan untuk mengontroli temperatur pemotongan dan untuk pelumasan. Aplikasi cairan pemotongan adalah memperbaiki kualitas benda kerja selama mengalami proses pemotongan secara terus menerus oleh pahat (*tool*) dan juga untuk memperbaiki umur pahat sehingga pahat tahan lama. Secara umum cairan pemotongan digunakan untuk mendinginkan benda kerja dan alat potong pada saat proses pemesinan. Digunakan pula untuk melumasi alat potong sehingga memiliki umur pakai yang lebih lama (Nuriyadi et al., 2012).

Selain untuk memperpanjang umur pahat, cairan pemotongan dalam beberapa kasus, mampu menurunkan gaya dan memperhalusipermukaan produk hasil pemesinan. Selain itu cairan pendingin juga berfungsi sebagai pembersih / pembawa geram (Mujahid, Wirawan, 2017). Dampak yang dialami jika tidak menggunakan cairan pemotongan mengakibatkan permukaan benda kerja menjadi kasar, *tool* akan cepat aus, mesin bergetar. Untuk mengatasi hal tersebut, dicari aternatif cairan pendingin yang mudah didapatkan dan ramah terhadap lingkungan (Sani et al., 2017).

Dalam proses pemesinan harus tetap menjaga dan melestarikan lingkungan dari hasil pengerjaan yang dilakukan. Salah satu contohnya, dengan cara tidak mencemari lingkungan dari hasil limbah proses pemesinan yang salah satunya menggunakan media cairan pemotongan yang bersifat tidak membahayakan atau merusak lingkungan, contohnya seperti cairan pemotongan yaitu minyak nabati yang hasil limbahnya tidak mencemari

lingkungan dan juga makhluk hidup yang ada disekitar lingkungan, karena minyak nabati terbuat dari bahan alami dan tidak mengandung zat kimiawi atau zat berbahaya lainnya yang mudah diurai oleh lingkungan. Minyak nabati ini biayanya tergolong murah dalam pengerjaan suatu proses pemesinan agar tidak menimbulkan biaya produksi yang tinggi.

Dalam penelitian ini akan melakukan pengujian “Analisis Getaran pada Proses Freis Menggunakan Cairan Pemotongan”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah menganalisis perbandingan getaran pada tiap kondisi pemotongan pada proses freis dengan menggunakan media cairan pemotongan agar menghasilkan produk yang berkualitas.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini fokus dan tidak melebar, maka masalah yang dibatasi adalah :

1. Mesin freis yang digunakan adalah mesin freis konvensional.
2. Alat ukur getaran yang digunakan adalah sensor MEMS digital ADXL35 berbasis Arduino Uno.
3. Metode Freis yang digunakan adalah *down milling* dengan proses *side milling*.
4. Pahat yang digunakan adalah HSS.
5. *Cutting fluid* yg digunakan berjenis minyak kelapa.
6. Material benda kerja yang digunakan adalah baja karbon rendah.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh kondisi pemotongan terhadap getaran yang terjadi pada pemesinan *side milling* tanpa *cutting fluid* dan menggunakan cairan pendingin dari minyak kelapa.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas maka manfaat yang dapat diperoleh melalui penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan cara menggunakan media cairan pemotongan dapat meminimalisir kerusakan/keausan pada pahat dan benda kerja.
2. Sebagai salah satu bahan referensi bagi penelitian sejenisnya dalam rangka pengembangan pengetahuan tentang analisis proses freis dengan menggunakan media cairan pemotong.

DAFTAR RUJUKAN

- Aditya pramana, Y., 2010. Implementasi sensor Accelerometer, Gyroscope dan Magnetometer Berbasis Mikrokontroler Untuk Menampilkan Posisi Benda Menggunakan Inertial Navigation System (INS).
- Agung Prayito, L., 2015. Pengaruh Variasi Campuran Cairan Pendingin Terhadap Konsumsi Energi dan Kekasaran Permukaan AI 6061 Pada Proses Bubut Kasar.
- Amanto, 2001. Spesifikasi Mengenai Baja Karbon 5–31.
- Anonim, 2010. Cairan Pendingin Untuk Proses Pemesinan 100–108.
- Anonim, 2002. Proses Frais (Milling).
- Anonim, 1970. Modul Pengenalan Matlab.
- Feriadi, I., Aswin, F., and Nugraha, M.I., 2017. Analisis Sistem Pengukuran Getaran MEMS Accelerometer ADXL345 345, 63–67.
- Girdhar, P., and Scheffer, C., 2004. Machinery Vibration Analysis & Predictive Maintenance, 1st ed. ed. *Newnes*.
- Groover, M.P., 2010. Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes and systems, 4th ed. JohnWiley & Sons, Inc, United States of America, 4th ed. *JOHN WILEY & SONS, INC*.
- Hardiyansah, R., 2013. Pengenalan Arduino 6–21.
- Ishaq, M., 2010. Gelombang Gerak Harmonik Sederhana.
- Kodong, F.R., and Kom, M., 2015. Menggunakan Pemrograman Matlab 12, 68–73.
- Masyrukan, 2006. Penelitian Sifat Fisis dan Mekanis Baja Karbon Rendah Akibat Pengaruh Proses Pengarbonan Dari Arang Kayu Jati 40–47.
- Mujahid, Wirawan, P., 2017. Pengaruh Jenis Coolant Dan Variasi Side Cutting Edge Angle Terhadap Kekasaran Permukaan Bubut Tirus Baja Ems 45.

Saintekno 15.

- Najmurokhman, A., Jenderal, U., and Yani, A., 2017. Perancangan Instrumen Pengukur Ketinggian Menggunakan Sensor ADXL345 yang Terkoneksi dengan Smartphone berbasis Android.
- Nanulaitta, N.J., and Lillipaly, E.R.M.A., 2012. Analisa Sifat Kekasaran Baja ST 42 Dengan Pengaruh Besarnya Butiran Media Katalisator (Tulang sapi (CaCO₃)) Melalui Prses Pengarbonan Padat (Pack Carburizing) 9, 985–994.
- Nuriyadi, M., Sutandi, T., and Kunci, K., 2012. Aplikasi Sistem Refrigerasi Untuk Pendinginan Cairan Pendingin (Coolant) Pada Proses Pemesinan Logam 416–419.
- Prayadi, R., 2015. Analisis umur pahat dengan variasi sudut geram, kecepatan dengan dan tanpa pendingin 233–246.
- Prayitno, luki. agung., 2015. Pengaruh Variasi Campuran Cairan Pendingin Terhadap Konsumsi Energi Dan Kekasaran Permukaan A1 6061 Pada Proses Bubut Kasar. *Digital Repository Universitas Jember skripsi* 1–69.
- Rochim, T., 2007. Proses Pemesinan Buku 1 Klarifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan. *ITB*.
- Sani, A.A., Suryana, D., and Karmin, 2017. Pemanfaatan Minyak Sayur Sebagai Cairan Pendingin Alternatif pada 13–20.
- Sipasulta, R.Y., St, A.S.M.L., and Sompie, S.R.U.A., 2014. Simulasi Sistem Pengacak Sinyal Dengan Metode FFT (Fast Fourier Transform) 1–9.
- Syahrullail, S., Kamitani, S., and Shakirin, A., 2013. Performance of Vegetable Oil as Lubricant in Extreme Pressure Condition. *Procedia Engineering* 68, 172–177.
- Wang, M., and Chang, H., 2004. Experimental study of surface roughness in slot end milling 44, 51–57.

Yafet Bontong, 2011. Analisis korelasi getaran mesin frais horizontal terhadap kekasaran permukaan baja karbon dalam proses pemotongan.

Yanuar, H., Syarief, A., and Kusairi, A., 2014. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam Vol . 03 No . 1 pp 27-33 , 2014 ISSN 2338-2236 Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Berbagai Media Pendingin ISSN 2338-2236 03, 27–33.